

विशेष प्रकाशन सं. 93

ISSN : 0972-2351

जलवायु परिवर्तन और मात्स्यिकी



केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान

(भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद)

कोचीन - 682 018



ग्रीन हाउस गैसों द्वारा जलवायु परिवर्तन और सागर एवं मछली स्वास्थ्य पर इसका प्रभाव

वी. चन्द्रिका

केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोचीन

जलवायु और मात्स्यिकी पूर्वानुमान से जनित पूछताछों से संबंधित बातों में सीमित रहे जलवायुविज्ञान आज विश्व एवं सागर और मछली स्वास्थ्य पर भविष्यवाणी देने लायक विज्ञान बन गया है। हाल में यह विज्ञान-शाखा कुछ वाद-विवादों में उलझकर राजनीतिक समस्याओं का सामना कर रही है।

औद्योगिक क्रांति से लेकर विश्व के मौसम में विचारणीय परिवर्तन आ गया है। 19 शताब्दि तक स्थायी रहा तापमान, 20 वीं शताब्दि में थोड़ा सा बढ़कर 1950-70 के वर्षों में कम हो गया और फिर से बढ़ने लगा है।

पिछले 100 वर्षों में तापमान लगभग 0.6°C (1.1°F) तक ऊपर चढ़ गया है।

विश्व की जलवायु स्थिति में हुए परिवर्तनों को नीचे के प्रकार निर्धारित किया गया है।

1. भूमि के भ्रमण कोण में परिवर्तन या
2. सूर्य से भूमि की दूरी
3. तीसरा घटक है मानव-निर्मित अर्थात् “ग्रीन-हाउस गैस”

जलवायु और मौसम

मौसम हर दिन परिवर्तित होता रहता है। मौसम को निर्धारित करने वाले प्रमुख घटक

है: (1) वायुमंडलीय दबाव (Atmospheric pressure) (2) वायु तापमान (Temperature of air) (3) वायु की आर्द्रता (4) वर्षण (5) मेघमयता (Cloudiness) और (6) हवा

मौसम - एक निर्धारित समय और स्थान पर होनेवाली वायुमंडलीय स्थिति को मौसम कहलाता है।

यह एकल दिवस के अंदर भी परिवर्तित हो सकता है जैसे

एक मेघावृत दिवस धूपदार हो सकता है ; एक शांत दिवस वातग्रस्त हो सकता है।

जलवायु - यह मौसमिक स्थिति औसत है जो एक बृहत् क्षेत्र में लंबी अवधि तक महसूस होता है। **मौसम** और **जलवायु** का आधार तत्व एक ही है।

जलवायु में परिवर्तन कैसे होता है

एक प्रत्येक स्थान के जलवायु के निर्धारण में वहाँ के वायु तापमान का महत्वपूर्ण स्थान है। ऊष्मा का प्रमुख स्रोत है सूर्य जिससे सारे समय समान मात्रा में ऊष्मा निकलता है। लेकिन पृथ्वी के सभी स्थानों में प्राप्त ऊष्मा की मात्रा समान नहीं है।

पृथ्वी में ऊष्मा का वितरण नियंत्रित करनेवाले घटक

(1) भूमध्य रेखा से दूरी

भूमध्य रेखा के पास पडनेवाले सूर्य किरण लंबित होते हैं जो छोटे क्षेत्र में बिखरित हो जाते हैं। ध्रुवीय क्षेत्रों में पहुँचने वाले सूर्य किरण तिर्यकु होते हैं। इसलिए अधिक विस्तार में फैले जाते हैं। इस प्रकार भूमध्य रेखा के निकट स्थानों में तापमान ध्रुवीय क्षेत्रों की अपेक्षा अधिक होता है।

(2) समुद्रतल तुंगता से अधिक ऊँचाई

पर्वतशिखर ग्रीष्म के मौसम में भी हिम और बर्फ से आवृत रहते हैं जब कि निम्न प्रदेशों में हिम का गलन होता है।

अधिकतम ऊँचाई में तापमान कम होता है। भूमि की ऊँचाई कम होने के अनुसार तापमान बढ़ता जाता है।

भूमध्य रेखा से लगभग समान दूरी पर स्थित सिम्ला, लूथियाना और फिरोज़पुर के तापमान की तुलना की जाएं।

(3) समुद्र से दूरी

समुद्र तट से निकट स्थित प्रदेश समुद्री परिस्थितियों से प्रभावित देखा जाता है।

दिल्ली में ग्रीष्म के समय अत्यधिक गर्मी और शीतकाल में तीव्र शीत का अनुभव होता है।

अंतस्थ प्रदेशों में अतिविषम जलवायु का अनुभव होता है।

समुद्र तट के निकट स्थित स्थानों में जलवायु की स्थिति संयत होता है।

(4) हवा की दिशाएँ

(5) ऊष्मा का वितरण नियंत्रित करनेवाले अन्य घटक हैं आर्द्रता और बारिश

“ग्लोबल वार्मिंग” का मतलब

भूमि पर पडने वाले सूर्यताप में अधिक भाग अंतरीक्ष को लौटता है। लेकिन कार्बन डाइऑक्साइड और लगभग 30 ग्रीन



हाउस गैसेस जैसे मीथेन एक परत बनाकर सूर्यताप को ऊपर जाने से रोकता है - इस प्रकार ग्रह का तापन होता है। आज CO_2 का स्तर जो औद्योगिक क्रांति के पहले प्रति मिलियन लगभग 280 पी पी एम था, आज बढ़कर 300 पी पी एम बन गया है। जीवाश्म ईंधन के ज्वलन, जिसमें CO_2 शामिल है, पौधों द्वारा श्वसन किया जाता है। बर्फ कोरों में CO_2 की सांद्रता अत्यधिक उच्च है, जो करीबन आधा मिलियन वर्षों तक ठहरे लायक, जिसका जलीय जीवों पर बुरा प्रभाव पड़ सकता है। आज होनेवाली बढ़ती दर देखें जाएं तो इस शताब्दि के अंत तक CO_2 का स्तर 800 पी पी एम तक बढ़ जाएगा। पिछले 200 वर्षों में उत्सर्जित CO_2 अंतरीक्ष में अभी भी उपस्थित है जिसकी सांद्रता घटने में वर्षों लग जाएगा।

ग्लोबल वार्मिंग (भौगोलिक तापन)

तापमान और मानव क्रियाकलाप के बीच के संबंध का पता लगाने वाला प्रथम व्यक्ति 19 वीं शताब्दि के एक वैज्ञानिक स्वान्टे आरहेनिकस था। उन्होंने यह भविष्यवाणी दी थी कि औद्योगिक से उत्पन्न उत्सर्जनों से 3000 वर्षों में कार्बन डाइ ऑक्साइड का स्तर दुगुना हो जाएगा। लेकिन 'ग्लोबल वार्मिंग' शक्य के आविष्कारक के बारे में पता नहीं है।

जलवायु परिवर्तन के दो प्रमुख खतरे हैं - गल्फ स्ट्रीम का बंद हो जाना और समुद्र तलों का चढ़ाव

प्रभंजनों को जलवायु परिणाम से संबंधित माना जाता है।

पृथ्वी में ताप बढ़ जाने के अनुसार वन्य जीवों का नाश हो जाता है। उत्तर भारत में तापमान और भी बढ़ जाए तो हिमालय के ग्लेशियर पिघल जाएंगे जिससे भारत और चीन के मिलियनों लोग पीड़ित हो जाएंगे।

एशियन मानसून का पाटर्न दक्षिण एशिया के आर पार

रहने वाले करोड़ों लोगों पर बुरा प्रभाव डाल दिया जाएगा। अखिल भारतीय ग्रीष्म मानसून बारिश में 20% बढ़ती हो जाएगी। पंजाब, राजस्थान और तमिलनाडु को छोड़कर बाकी सभी राज्यों में बारिश और भी बढ़ जायेगी। अधिकतम और न्यूनतम तापमानों में भी चरम सीमाएं प्रत्याशित है। वर्षण भी परम सीमा तक पहुँच जाएगा जो भारत के पश्चिम तट और मध्य पश्चिम में बढ़ जाएगा। वार्षिक माध्य तापमान 1.4 और 5.8 डिग्री सेल्सियस के बीच बढ़ जाएगा। जलवायु परिवर्तन बाढ़, सूखा, तूफान, जैसे आपदाओं, बीमारियों की बढ़ती और समुद्र तल के चढ़ने का कारण बन जाएगा।

एन.एच. रवीन्द्रनाथ, पारिस्थितिक अध्ययन केन्द्र (सेन्टर फोर इकोलोजिल स्टडीस); आइ आइ एच सी, बाँगलूर, पी.आर. शुक्ला, आइ आइ एम, अहमदाबाद और सुबोध शर्मा, पर्यावरण एवं वन मंत्रालय, नई दिल्ली द्वारा संपादित 'करन्ट सयन्स' के हाल के एक अंक में बताया गया है कि मौसम परिवर्तन से खूब प्रभावित हमारा भारत होगा।

कार्बन सीक्वस्ट्रेशन द्वारा ग्रीन हाउस गैसों का गाड़ना

वैज्ञानिकों ने ग्रीन हाउस गैसों का उत्सर्जन घटाने के लिए कई रीतियाँ ढूँढ निकाली है जैसे वायु में सल्फर छोड़ना और पृथ्वी के चारों ओर एक साटेलाइट शील्ड रखना।

बिलियनयर रिचार्ड बान्सन का कहना है अंतरीक्ष से ग्रीन हाउस गैसों को निकालने के लिए 25 मिलियन का खर्च हो जाएगा। कार्बन डाइ ऑक्साइड को पृथ्वी में गाड़कर संभारित किया जा सकता है।

इन्टर गवर्नमेन्ट पानल ऑन क्लाइमेट चेंज (आइ पी सी सी) के वैज्ञानिक गण की यही चेतावनी है कि विश्व को ग्रीन हाउस गैसों का उत्सर्जन कम करने के लिए या मौसम परिवर्तन

के जोखिम को प्रतिवर्तित करने में केवल दस वर्ष ही मिलेगा। उनकी राय है कि मानव द्वारा ग्रीन हाउस गैसों का संतुलित उत्सर्जन को कम नहीं किए जाए तो “ग्लोबल वार्मिंग” को काबू में रखने से हम वंचित हो जाएंगे।

इसका परिणाम निकलेंगे

- आमज़ोण बारिश वन और ग्रेट बारियर भित्ति का नाश
- मछलियों का अस्वाभाविक प्रवास
- बर्फ छत्रक (टोप) पिघलने से समुद्रतल का चढ़ाव और विस्तृत भू-प्रदेशों का डूब जाना

“आनेवाले दस वर्ष निर्णायक अवधि है” मेंट ऑफीसेर्स हाडली सेन्टर फोर क्लाइमेट प्रेडिक्शन के अनुसंधान टीम के नेता रिचर्ड बेट्स ने कहा “इस दस वर्षों में हमें कार्बन के उत्सर्जन में अत्यधिक घटाव प्राप्त करना है। इसके बाद यह कार्य और भी कठिन हो जाएगा”। मौसम परिवर्तन और कृषि पर ‘नासा’ की एक रिपोर्ट में बताया गया है कि आनेवाले दशाब्दियों में कहीं कहीं मौसम परिवर्तन का बुरा प्रभाव हमें भुगतना पड़ेगा।

मौसम और मछली स्वास्थ्य

आगोलीय मौसम परिवर्तन और परिवर्तिता बहुत ही गंभीर समस्या है। बारनेट और लेविट्स ने रिपोर्ट की कि 1950 से लेकर विश्व सागरीय वार्मिंग समुद्र के 3000 मी ऊँचाई पर उच्च हो गया है। मानवजन्य शक्तियों (गैसों) की संयोगी मोडल इस निरीक्षण से मिलता है।

मौसम में होनेवाला दीर्घकालिक परिवर्तन सागरीय वायुमंडल में अंतरावर्षीय और अंतरा दशवर्षीय मौसम परिवर्तिता आवधिक संकेत है।

वैज्ञानिक समूहों का मुख्य ध्यानाकर्षण केन्द्र है एल-निनो-दक्षिणी दोलन (ई एन एस ओ) यह प्रतिभास पूर्वीय निरक्षीय पसिफिक पेरु से दूर तट से शुरू होता है, जहाँ हर साल क्रिस्मम के समय इस क्षेत्र का साधारण शीतजल को पश्चिम से आनेवाला गरम पानी के परत से दबाया जाता है। यह घटना विश्व के मौसम पैटर्न के परिवर्तनों को त्वरित करता है और इसलिए मौसम परिवर्तिता का प्रमुख कारक माना जाता है।

जलवायु वैज्ञानिकों ने बृहत सागर बेसिनों से संबंधित वायुमंडलीय परिवर्तिता मोडलों द्वारा पृथ्वी पर होनेवाले प्रभावों पर ध्यान देने लगा है। जैसे उत्तर एटलान्टिक दोलन (एन ए ओ) जहाँ वायुमंडलीय दाब का दशवर्षीय दोलन आइसलैन्ड और अर्शेस के बीच विभिन्न रहता है, यूरोप और युनाइटेड स्टेट के एटलान्टिक तट के शीतकाल को प्रभावित करता है। इस प्रकार मौसम संकेतों पर अनुसंधान चालू है।

मानवीय गतिविधियों का मौसमी परिवर्तिता और परिवर्तनों पर प्रभाव के संबंध में विवाद के साथ वैज्ञानिक गण इस तथ्य से सहमत है कि हमारा मौसम परिवर्तित होता जा रहा है और ऐसे परिवर्तनों का मछली स्वास्थ्य पर प्रभाव जानना भी अनिवार्य है।

पुराने ज़माने से लेकर, यहाँ तक हिप्पोक्रेट्स के समय से रहा विश्वास है मछली स्वास्थ्य मौसम, स्थानीय जलवायु पैटर्न और अन्य पर्यावरणीय घटकों से संबंधित है। पिछले 2 दशवर्षों में आधुनिक उपकरणों और प्रौद्योगिकियों में हुए अभूतपूर्व विकास में मौसम और जलवायु सहित पर्यावरणों का मात्स्यिकी पर प्रभाव का रोचक निरीक्षणों पर प्रकाश डाला।

‘ग्लोबल वार्मिंग’ तत्व की प्रस्तुति प्रथमतः एस. आरानिकस ने 1869 में प्रस्तुत लेख “वायु में उपस्थित कार्बोनिक अम्ल का तल के तापमान पर प्रभाव” द्वारा किया था। वर्ष 1980 के

अंतिम एवं 1990 के प्रारंभिक वर्षों में इस संकल्पना को नींव बनाकर यह देखा गया है कि पिछली शताब्दि से शायद CO₂ के वर्धित उत्सर्जन के कारण पृथ्वी का तापमान बढ़ गया है। हाल में अल गोट्स वृत्तचित्र “आन इनकनवीनियन्ट टूथ” इस विषय पर आगे चर्चा करने के लिए प्रेरित किया।

ग्रीन हाउस प्रभाव

ऊष्मा को दबा रहने लायक वायुमंडल के बिना पृथ्वी सुरक्षित नहीं है। बाष्प, कार्बनडाइऑक्साइड, मीथेन और अन्य गैस सूर्यताप के अधिकांश भाग को ग्रीन हाउस गैस जैसे सतहों में जमाकर औसत भौमिक तापमान को 57°F में रख दिया जाना प्राकृतिक प्रतिभास है। लेकिन औद्योगिक क्रांति से लेकर CO₂ में अति उत्सर्जन के साथ यह प्राकृतिक तापन 30% बढ़ गया है।

उष्णजल से प्रवाल भित्ति का नाश

ग्लोबल वार्मिंग ने अतिसूक्ष्म से स्थूल सागरी प्लवकों से सुदूर उत्तर के ध्रुवीय रीछ और सुदूर दक्षिण में सील मछली के जीवन को परिवर्तन करने लगा है।

तापन के प्रभाव पर आइ पी सी सी रिपोर्ट यह व्यक्त करती है कि सारे महाद्वीपों के भौतिक और जैविक प्रणाली ग्लोबल वार्मिंग से प्रभावित है। आई पी सी सी 100 सरकारों के 2000 वैज्ञानिकों का एक प्राधिकृत यू एन नेटवर्क है।

फरवरी 2007 में इस पैनल ने घोषित किया कि अधिकतर ग्लोबल वार्मिंग मानवीय गतिविधियों द्वारा कार्बनडाइऑक्साइड और अन्य गैसों के उत्सर्जन से उत्पन्न है।

आर्टिक एवं अन्टार्टिक प्रदेशों के प्राणी एवं पौधों का जीवन अत्यधिक परिवर्तित होता जा रहा है। ऊपर उठने वाला समुद्र तल तटीय आर्द्रभूमि को क्षति पहुँचाती है। उष्णजल

प्रवाल भित्तियों को विरंजित एवं नाश करता है और समुद्री जातियों को ध्रुवीय क्षेत्रों की ओर निकाल देता है, जो मछली प्राणिजातों के घटौती में परिणत होता है।

रोस्सिना बिलबोम, पूर्वाध्यक्ष यू एस आइ पी सी सी डेलगेशन मिकिगान विश्व विद्यालय के अनुसार बहुत सी जातियाँ अपना रेंच और पारिस्थितिकी बदल दी चुकी है। इस में संदेह नहीं है कि कई जातियाँ बिलकुल नष्ट हो जाएंगी। आइ पी सी सी रूप रेखा का आकलन है कि तापमान की बढ़ती 2 से 4 डिग्री फारनहीट में हो जाएं तो एक तिहाई जातियाँ वर्तमान रेंच से नष्ट हो जाएंगी।

नाजुक एवं संवेदनशील प्रवाल खतरे से वलयित

सिड्नी में ग्रेट बारियर प्रवाल का इन्द्रधनुषी दुनिया अप्रत्यक्ष हो जाएगा। वैज्ञानिकों के अनुसार वर्धित तापमान से दुनिया भर के प्रवालों का विरंजन हो रहा है। सागरों में भी कार्बनडाइऑक्साइड का अवशोषण अम्लीयता बढ़ाकर प्रवालों के भित्ति ढाँचे बनाने की शक्ति को नष्ट कर देती है। विशेषज्ञों की राय है, केवल 2 डिग्री फारनहीट से प्रवालों में इस प्रकार का कहने योग्य विरंजन इस बात की संकेत सूचना देती है कि ग्लोबल वार्मिंग से विश्व में परिवर्तन हो रहा है। टेरी हागस एक प्रमुख ऑस्ट्रेलियन प्रवाल विशेषज्ञ ने कहा कि ग्रीन हाउस गैस उत्सर्जन को रिवर्स करने के लिए हमारे पास केवल 20 साल है।

ध्रुवीय रीछों के लिए बचा है अधिक जल और कम बर्फ

कैनडा टोरोंटो के आर्टिक के शिकारियों ने बताया कि बर्फ के अभाव में उन्होंने ध्रुवीय रीछों को सुदूर उत्तर या सुदूर दक्षिण की ओर नई खाद्य संपदाओं के तलाश में जाते हुए देखा। हजारों सालों से रीछों के शिकार हो रहे उत्तरीय क्षेत्रों के लोगों की राय में उनकी संख्या में इतना अधिक भयानक कमी अभी

तक देखा नहीं हैं। वर्ष 2050 तक ध्रुवीय रीछ की उपस्थिति चिडियाघर में सीमित हो जाएगी।

ग्रीष्म बर्फछत्रक आज वर्ष 1978 की तुलना में 20% छोटा बन गया है। ध्रुवीय रीछों की अतिजीवितता समुद्री बर्फ पर आश्रित है। बर्फ में पाये जाने वाले सील और वालेर्स को शिकार करके ये जीते हैं। कैनडा के वेस्टन हड्सन खाडी अनुसंधान ग्रुप ने इसकी 1980 के वर्षों से लेकर 22% की घटती रिकार्ड की है।

कोड मछली की घटती

हाल के दशाब्दों में हुए अतिमत्स्यन से उत्तरीय समुद्र के कोड मछली की जीवसंख्या में गणनीय घटती आ गयी है। उत्तरीय समुद्र के जल का तापमान पिछले 100 सालों से ऊपर चढ़ रहा है और जिस से घारा की गति में आए परिवर्तन के फलस्वरूप कोड मछलियों के प्रमुख खाद्य (प्लवक) दूर प्रवाहित हो जाने से है।

सागर में CO₂ अवशोषण

समुद्र CO₂ का अवशोषण करता है। उष्ण समुद्रों की

तुलना में शीत समुद्र में अवशोषण ज्यादा होता है।

सागर द्वारा तापमान का अवशोषण

दि नैशनल ऑशियानिक एन्ड एट्मोस्फेरिक अडमिनिस्ट्रेशन (एन ओ ए ए) ने बताया कि उत्तरी गोलार्ध में दिसंबर-फरवरी की अवधि में भूस्थल और सागरी तापमान वर्ष 1880 से लेकर प्रारंभित रिकार्डिंग के अनुसार औसत से अधिक 0.72°C था। प्रति दशवर्ष आगोल तापमानों में 0.6°C की बढ़ती हो गयी है। लेकिन यह बढ़ती वर्ष 1976 से लेकर तीन गुनी अधिक है। (एन ओ ए ए - रिपोर्ट)

उत्तरी गोलार्ध भू स्थल और जल का मिश्रित तापमान औसत से ऊपर 0.91°C में अत्यन्त गरम था। दक्षिणी गोलार्ध में जहाँ ग्रीष्म मौसम था तापमान 0.49°C में औसत के ऊपर था। उत्तरी शीतकाल दिसंबर, जनवरी और फरवरी है।

